

AA

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-326112

(43)Date of publication of application : 10.12.1993

(51)Int.Cl.

H05B 3/12

C04B 41/88

H05B 3/10

H05B 3/14

(21)Application number : 04-154349

(71)Applicant : SHIN ETSU CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 21.05.1992

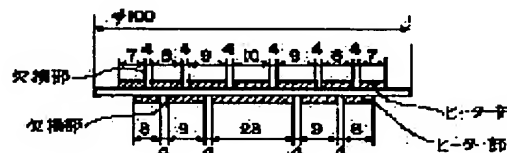
(72)Inventor : KIMURA NOBORU

(54) LAYERED CERAMIC HEATER

(57)Abstract:

PURPOSE: To conduct uniform heating of a whole body by arranging a plurality of circuit patterns of electric conductive layers in such a manner that parts between the patterns can be compensated with each other.

CONSTITUTION: In one side or both sides of a support base member of an insulative wafer, electric conductive layers are provided, each having a spiral or concentric circle shape heater circuit pattern having a certain resistance value and composed of a heat resistant electric conductive substance. The number of the conductive layers is determined to two or more and the layers are superposed on each other in such a manner that parts between them can be compensated with each other. Namely, obverse parts of 7, 8, 9, and 10mm width are heating portions, while that of 4mm width is a gap or turn part and becomes a low temperature part and a lack part. When reverse parts are superposed thereon, heating parts of the reverse parts are superposed so as to compensate the parts of the obverse parts to eliminate the parts not heated and a whole body thereby becomes a uniform heating body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

[application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-326112

(43) 公開日 平成5年(1993)12月10日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 3/12	A	7913-3K		
C 0 4 B 41/88	C			
H 0 5 B 3/10	C	7913-3K		
3/14	F	7913-3K		
	B	7913-3K		

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-154349

(22) 出願日 平成4年(1992)5月21日

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 木村 昇

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内

(74) 代理人 弁理士 山本 亮一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 複層セラミックスヒーター

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 本発明は電気電動層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおける低温部をなくして全体を均蒸加熱体としてなる複層セラミックスヒーターの提供を目的とするものである。

【構成】 本発明の複層セラミックスヒーターは、電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて、電気伝導層を2つあるいはそれ以上の複数個とし、これらがそれぞれの回路パターンの欠損部が互いに補完されるように配置されてなることを特徴とするものである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて、電気伝導層を2つあるいはそれ以上の複数個とし、これらがそれぞれの回路パターンの欠損部分が互いに補完されるように配置されてなることを特徴とする複層セラミックスヒーター。

【請求項2】電気伝導層がタングステン(W)、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)およびカーボンからなる高融点金属または導電性セラミックスからなるものであり、絶縁層が熱分解窒化ほう素(PBN)、窒化ほう素(BN)、窒化けい素(SiN)、酸化アルミニウム(Al_2O_3)からなる絶縁性セラミックスからなるものである請求項1に記載した複層セラミックスヒーター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は複層セラミックスヒーター、特に平坦な均熱加熱ができることから、化学気相蒸着法やスパッター法によって薄膜を形成する際の基板やウエハーの加熱用に有用とされる複層セラミックスヒーターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体製品製造工程における分子線エビタキシーやCVD、スパッタリングなどにおけるウエハーの加熱方法としては、熱分解窒化ほう素(PBN)とパイロリテックグラファイト(PG)の複合セラミックスヒーターを用いることが有効とされており(特開昭63-241921号公報参照)、このものは従来のタンタルワイヤーヒーターに比べて装着が容易で、熱変形、断線、ショートというトラブルもないので使い易く、しかも面状ヒーターであるために比較的均熱が得られ易いという利点もある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そして、この種の複合セラミックスヒーターについては、面内の温度分布を改良するために、外周ほど単位面積当りの発熱量を大きくするということが提案されており(実願平3-30393号明細書参照)、また厚さ方向の温度バランスをよくするために支持基板の両面にヒーター層を形成するということが提案されている(特願平2-230405号、特願平3-138286号明細書参照)が、この種の複層セラミックスヒーターでは回路パターンの切れ目、折り返し部に低温の部分ができてしまうために均熱加熱が難しくなるという欠点があり、両面にヒーター層を形成したものであるために面内の温度分布差が大きくなるという欠点もある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような不利、欠点を解決した複層セラミックスヒーターに関するものであり、これは電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて、電気伝導層を2つある

いはそれ以上の複数個とし、これらがそれぞれの回路パターンの欠損部分が互いに補完されるように配置されてなることを特徴とするものである。

【0005】すなわち、本発明者らは低温部が出来ず、均熱加熱ができる複層セラミックスヒーターを開発すべく種々検討した結果、従来公知の電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて、この電気伝導層を2つまたはそれ以上の複数個とし、この電気伝導層の回路の切れ目、折り返し部における低温となる部分を、他の電気伝導層と重ね合わせることにによって低温とならないように、その欠損部分が互いに補完されるようにすれば、この低温部がなくなるのでこれを均熱加熱用とすることができるようになるということを見出し、この電気伝導層および絶縁層を構成する部材の構成についての研究を進めて本発明を完成させた。以下にこれをさらに詳述する。

【0006】

【作用】本発明は複層セラミックスヒーターに関するものであり、これは電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて電気伝導層を2つあるいはそれ以上の複数個とし、これらがそれぞれの回路パターンの欠損部分が互いに補完されるように配置されてなることを特徴とするものであるが、これによれば一つの電気伝導層の回路パターンの切れ目、折り返し部などの低温となる部分に他の電気伝導層を重ね合わせると、この低温部が他の電気伝導層の高温部で補完されるので、低温部がなくなり、これを均熱加熱層とすることができるという有利性が与えられる。

【0007】本発明の複層セラミックスヒーターは絶縁性ウエハーからなる支持基材の片面または両面に、耐熱性の導電性物質からなるある抵抗値をもった線状または同心円状のヒーター回路パターンを有する電気伝導層を設けたものであるが、この電気伝導層は2つまたはそれ以上の複数個とし、これを図1に示したように互いにその欠損部が補完されるように重ね合わせたものとされる。

【0008】この図1の(a)はその表面部、(b)はその裏面部、(c)はその縦断面図を示したものであり、これらはいずれも直径が100mmφのものとされるが、(c)に示したようにこの表面部は7mm、8mm、9mm、10mmのところは発熱部で、4mmのところは切れ目または折り返し部で低温部となり、欠損部となるところであるが、これに裏面部を重ね合わせられるとこの裏面部の加熱部がこの表面部の欠損部を補完するように重ね合わせられるので、これによれば欠損部がなくなり、全体が均熱体になるという有利性が与えられる。

【0009】この電気伝導層は上記したように耐熱性の導電物質からなる線状または同心円状のヒーター回路パターンを有するものとされるが、これは例えばタングステン(W)、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)

3

などの高融点金属またはカーボンなどのような導電性セラミックスからなるものとすればよく、このヒーター回路パターンの形成は塗布法、化学気相蒸着法（CVD法）、蒸着法などで行なえばよいが、このものは必要に応じこの上に絶縁層を設けてもよく、さらにこの上にヒーター層を設けてもよい。

【0010】また、この絶縁層はこの複層セラミックスヒーターの支持基材となるものであるが、これは例えば熱分解窒化ほう素（PBN）、窒化ほう素（BN）、窒化けい素（SiN）、アルミナ（ Al_2O_3 ）などのような絶縁性セラミックスから作られたものとすればよい。

【0011】

【実施例】 つぎに本発明の実施例、比較例をあげる。

実施例

直径が100mmφで厚さが1mmである絶縁性の熱分解窒化ほう素（PBN）ウエハの両面に、CVD法でパイロリテックグラファイト（PG）を25μmの厚さに蒸着してヒーター回路パターンを有する電気伝導層を設けたのち、この上に図1、図2に示したように同一の方法で厚さが25μmのPG層からなる上記とは回路パターンの相異なるヒーター回路パターンを有する電気伝導層を設けて本発明の複層セラミックスヒーターを形成させた。

【0012】 ついで、この複層セラミックスヒーターに真空装置内で通電して加熱し、加熱したときの径方向の温度分布を測定したところ、図3に示したとおりの結果が得られ、このものは均熱加熱が可能であることが確認された。

【0013】 比較例

直径が100mmφで厚さが1mmである絶縁性の熱分解窒化ほう素（PBN）ウエハの片面に、CVD法でパイロリテックグラファイト（PG）を50μmの厚さに蒸着して図4に示したようにヒーター回路パターンを有する電気伝導層を設けて複層セラミックスヒーターを作ったのち、これに真空装置内で通電して加熱し、加熱したときの径方向の温度分布を測定したところ、図5に示したと

4

おりの結果が得られ、このものは概ね均熱ではあるが、図4（b）に示した回路パターンの切れ目に低温部があるために均熱加熱体とすることができないものであることが確認された。

【0014】

【発明の効果】 本発明は複層セラミックスヒーターに関するもので、これは前記したように電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて、電気伝導層を2つまたはそれ以上の複数個とし、これらがそれぞれの回路パターンの欠損部が互いに補完されるように配置されなることを特徴とするものであり、このものは回路パターンの切れ目、折り返し部において発生する低温部（欠損部）が電気伝導部の欠損部を補完する重ね合わせにより補完されて低温部がなくなり、全体が均熱加熱できるようになるので、このものはCVD法やスパッタ法によって薄膜を形成する際の基板やウエハの加熱用に有用とされるという有利性をもつものになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による複層セラミックスヒーターの電気伝導層を示したもので、（a）はその表面部、（b）はその裏面図の平面図、（c）はその縦断面図を示したものである。

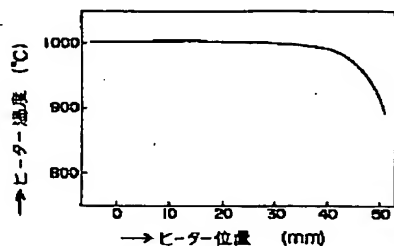
【図2】 図1における他の態様を示したもので、（a）はその表面部、（b）はその裏面図の平面図、（c）はその縦断面図を示したものである。

【図3】 本発明の実施例により得られた複層セラミックスヒーターの通電時の径方向の温度分布図を示したものである。

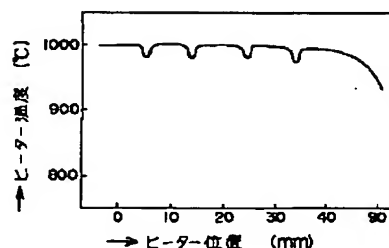
【図4】 本発明の比較例としての複層セラミックスヒーターの電気伝導層を示したもので、（a）はその平面図、（b）はその縦断面図を示したものである。

【図5】 本発明の比較例で得られた複層セラミックスヒーターの通電時の径方向の温度分布図を示したものである。

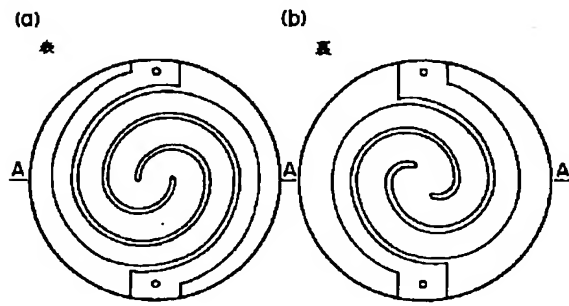
【図3】



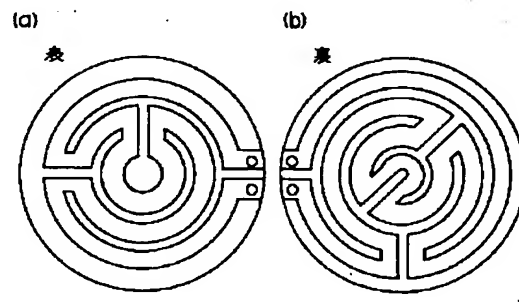
【図5】



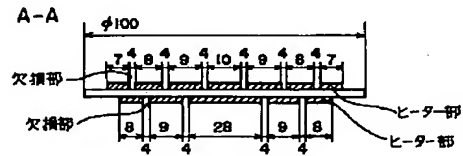
【図1】



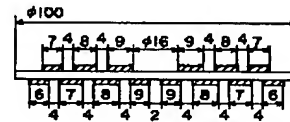
【図2】



(C)

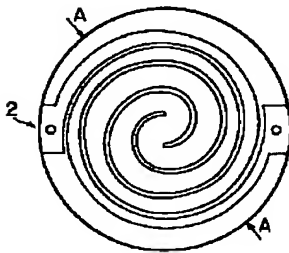


(C)

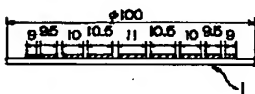


【図4】

(a)



(b)



JAPANESE

[JP,05-326112,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS OPERATION EXAMPLE DESCRIPTION OF
DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A double layer ceramic heater at which two or more is supposed and these are characterized for an electric conduction layer by thing beyond two or it which it is arranged and the deficit section of each circuit pattern becomes so that may be complemented mutually in a double layer ceramic heater which consists of an electric conduction layer and an insulating layer.

[Claim 2] A double layer ceramic heater indicated to claim 1 which is what consists of insulating ceramics with which it consists of a refractory metal or conductive ceramics with which an electric conduction layer consists of a tungsten (W), a tantalum (Ta), molybdenum (Mo), and carbon, and an insulating layer consists of a pyrolysis boron nitride (PBN), a boron nitride (BN), a nitriding silicon (SiN), and an aluminum oxide (aluminum 2O3).

[Translation done.]

JAPANESE

[JP,05-326112,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS OPERATION EXAMPLE DESCRIPTION OF
DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Since this invention can perform a double layer ceramic heater and especially flat soak heating, it relates to the double layer ceramic heater made useful for heating of the substrate at the time of forming a thin film by chemistry gaseous-phase vacuum deposition or the sputtering technique, or a wafer.

[0002]

[Description of the Prior Art] As the heating method of the wafer in the molecular beam epitaxy in a semiconductor product manufacturing process, CVD, sputtering, etc. To use the compound ceramic heater of a pyrolysis boron nitride (PBN) and PAIRORI tech graphite (PG) is confirmed (refer to JP,63-241921,A). Since there is also no trouble of [wearing is easy and] heat deformation, an open circuit, and a short circuit compared with the conventional tantalum wire heater, it is easy to use this thing, and since it is moreover a field-like heater, it also has the advantage that soak is comparatively easy to be obtained.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] and about this kind of compound ceramic heater In order to improve the temperature distribution within a field, it is also proposed that a periphery enlarges calorific value per unit area (application-for-a-utility-model-patent common 3-30393 refer to number description). Moreover, in order to improve the temperature balance of the thickness direction, forming a heater layer in both sides of a support substrate is also proposed (Japanese Patent Application No. No. 230405 [two to]). Referring to the Japanese-Patent-Application-No. No. 138286 [three to] description at this kind of double layer ceramic heater The break of a circuit pattern, Since a low-temperature portion is made to the clinch section, there is a defect that soak heating becomes difficult, and in the thing in which the heater layer was formed to both sides, since it is that in which this heater layer has the same circuit pattern, there is also a defect that the temperature-distribution difference within a field becomes large.

[0004]

[Means for Solving the Problem] About a double layer ceramic heater at which this invention solved such disadvantage and a defect, in a double layer ceramic heater at which this consists of an electric conduction layer and an insulating layer, two or more is supposed and these are characterized for an electric conduction layer by thing beyond two or it which it is arranged and is

become so that it may be complemented mutually by deficit portion of each circuit pattern.

[0005] Namely, this invention persons set at a double layer ceramic heater which consists of a well-known electric conduction layer and a well-known insulating layer conventionally, as a result of examining many things that two or more ceramic heater which cannot do the low-temperature section but can perform soak heating should be developed. A portion which serves as two or low temperature [in / two or more is supposed and / a break of a circuit of this electric conduction layer, and the clinch section] beyond it in this electric conduction layer so that it may not become low temperature by piling up with other electric conduction layers If that deficit section was complemented mutually, since this low-temperature section was lost, research on a configuration of a member which constitutes a header, this electric conduction layer, and an insulating layer for the ability of this to be carried out now to soak heating would be advanced, and this invention would be completed. This is explained further in full detail below.

[0006]

[Function] As for this invention, this makes an electric conduction layer two or the plurality beyond it about a double layer ceramic heater in the double layer ceramic heater which consists of an electric conduction layer and an insulating layer. Although these are characterized by being arranged and becoming so that the deficit portion of each circuit pattern may be complemented mutually If other electric conduction layers are laid on top of the portion used as low temperature, such as a break of the circuit pattern of one electric conduction layer, and the clinch section, according to this, since this low-temperature section will be complemented with the elevated-temperature section of other electric conduction layers The low-temperature section is lost and the profitableness that this can be made into a soak heating layer is given.

[0007] Although the electric conduction layer which has the heating circuit pattern of the shape of a line or a concentric circle will be prepared if the double layer ceramic heater of this invention has a certain resistance which consists of heat-resistant conductive matter in one side or both sides of a support base material which consist of an insulating wafer, suppose two or more and let this electric conduction layer be the thing beyond two or it which piled this up so that that deficit section might be complemented mutually, as shown in drawing 1 .

[0008] That surface section and (b) show that rear-face section, (c) shows that drawing of longitudinal section, and, as for (a) of this drawing 1 , a diameter each of these Although it considers as the thing of 100mmphi Although the place of 7mm, 8mm, 9mm, and 10mm of this surface section is the exoergic section as shown in (c), the place of 4mm serves as the low-temperature section in a break or the clinch section and it is just going to become the deficit section Since it will pile up so that the heating unit of this rear-face section may complement the deficit section of this surface section if the rear-face section is put on this, according to this, the deficit section is lost and the profitableness that the whole turns into a soak object is given.

[0009] Although it shall have the heating circuit pattern of the shape of the shape of a spiral which consists of heat-resistant conductive material, and a concentric circle as this electric conduction layer was described above This that what is necessary is just to consist of conductive ceramics, such as refractory metals, such as a tungsten (W), a tantalum (Ta), and molybdenum (Mo), or carbon Although what is necessary is just to perform formation of this heating circuit pattern with the applying method, chemistry gaseous-phase vacuum deposition (CVD method), vacuum

deposition, etc., this thing may prepare an insulating layer on this if needed, and may prepare a heater layer on this further.

[0010] Moreover, although this insulating layer serves as a support base material of this double layer ceramic heater, this shall just be made from insulating ceramics, such as for example, a pyrolysis boron nitride (PBN), a boron nitride (BN), a nitriding silicon (SiN), and an alumina (aluminum 2O3).

[0011]

[Example] Next, the example of this invention and the example of a comparison are given.

An example diameter To both sides of an insulating pyrolysis boron-nitride (PBN) wafer whose thickness is 1mm in 100mmphi After preparing the electric conduction layer which vapor-deposits PAIRORI tech graphite (PG) in thickness of 25 micrometers with a CVD method, and has a heating circuit pattern, The electric conduction layer which has the heating circuit pattern in which a circuit pattern carries out difference to the above which thickness becomes from PG layer which is 25 micrometers by the same method as besides shown in drawing 1 and drawing 2 was prepared, and the double layer ceramic heater of this invention was made to form.

[0012] Subsequently, when the temperature distribution of the direction of a path when energizing, heating and heating within vacuum devices at this double layer ceramic heater were measured, the result as shown in drawing 3 was obtained, and it was checked that soak heating is possible for this thing.

[0013] The example diameter of a comparison On one side of the insulating pyrolysis boron-nitride (PBN) wafer whose thickness is 1mm in 100mmphi As PAIRORI tech graphite (PG) is vapor-deposited in thickness of 50 micrometers with a CVD method and it was shown in drawing 4 , after preparing the electric conduction layer which has a heating circuit pattern and making a double layer ceramic heater, Although a result as shown in drawing 5 is obtained and this thing is soak in general when the temperature distribution of the direction of a path when energizing, heating and heating within vacuum devices to this are measured Since the low-temperature section was in the break of the circuit pattern shown in drawing 4 (b), it was checked that it is what cannot be used as a soak heating object.

[0014]

[Effect of the Invention] In the double layer ceramic heater which consists of an electric conduction layer and an insulating layer as this invention described this above about the double layer ceramic heater It is what presupposes two or more and is characterized for an electric conduction layer by the thing beyond two or it which it is arranged and the deficit section of each circuit pattern becomes [these] so that may be complemented mutually. Since this thing is complemented by the superposition with which the low-temperature section (deficit section) generated in the break of a circuit pattern and the clinch section complements the deficit section of the electric conduction section, the low-temperature section of it is lost and it comes to be able to carry out soak heating of the whole This thing has the profitableness that it is supposed for heating of the substrate at the time of forming a thin film by the CVD method or the sputtering technique, or a wafer that it is useful.

JAPANESE

[JP,05-326112,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS OPERATION EXAMPLE DESCRIPTION OF
DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is what showed the electric conduction layer of the double layer ceramic heater by this invention, and in (a), the surface section and (b) show the plan of the rear-face drawing, and (c) shows the drawing of longitudinal section.

[Drawing 2] It is what showed other modes in drawing 1 , and in (a), the surface section and (b) show the plan of the rear-face section, and (c) shows the drawing of longitudinal section.

[Drawing 3] The thermal mapping of the direction of a path at the time of energization of the double layer ceramic heater obtained according to the example of this invention is shown.

[Drawing 4] It is what showed the electric conduction layer of the double layer ceramic heater as an example of a comparison of this invention, and (a) shows the plan and (b) shows the drawing of longitudinal section.

[Drawing 5] The thermal mapping of the direction of a path at the time of energization of the double layer ceramic heater obtained in the example of a comparison of this invention is shown.

[Translation done.]